

Особенности проектирования многомерных баз данных оценки пожарной опасности лесной территории

Размахнина Анна Николаевна

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема
Студент*

Глаголев Владимир Александрович

*Приамурский государственный университет имени Шолом-Алейхема
к.г.н., доцент кафедры информационных систем, математики и
методик обучения*

Аннотация

В данной работе описан многомерный подход обработки больших объемов данных, выделены особенности аналитической обработки данных (OLAP), представлена логическая структура и гиперкуба базы данных пожароопасного сезона.

Ключевые слова: пожарная опасность, многомерные базы данных, OLAP, гиперкуб

Features of designing of systems of fire danger rating areas on the basis of the Manager database

Razmahnina Anna Nikolaevna

*Sholom-Aleichem Priamursky State University
Student*

Glagolev Vladimir Alexandrovich

*Sholom-Aleichem Priamursky State University
candidate of geographical Sciences, associate professor of the Department of
information systems, mathematics and teaching methods*

Abstract

In this paper, we describe a multivariate approach for processing large amounts of data, the features of analytical processing (OLAP), provides a logical hypercube structure and database of the fire season.

Keywords: Fire danger, multidimensional database, OLAP, hypercube

Для многих территорий Дальнего востока с большой лесистостью и как следствие беспокойными пожароопасными сезонами, актуальной является проблема прогнозирования лесопожарной ситуации по метеорологическим данным.

Огромные участки полей, и слабо развитая дорожная сеть делают последствия стихии крайне тяжелыми. Существуют различные методики оценки лесопожарной ситуации позволяющие определить площадь зоны возгорания в определенном регионе.

Исходными данными для расчетов выступают лесопожарный коэффициент и время прогрессирования пожара, которые зависят от времени года, погодных и природных условий заданного региона. Наиболее верным способом оценки и прогноза пожарной опасности является применение эмпирических методов наблюдения. Достоинством таких методов считается их простота и доступность взаимодействия с базами метеорологических данных.

Чтобы получить положительный результат анализа, необходимо использовать многофункциональный метод оценки и обработки больших массивов данных. Так технология многомерных баз данных способна интегрировать с информационными системами аналитической обработки данных, обеспечивающая интерактивный анализ больших объемов данных, предлагающая быструю производительность и простоту использования.

Изучением многомерных баз данных занимались многие исследователи. В работе С.В.Зыкина рассмотрена основа формирования технологии многомерных баз данных [1]. Аналогично П.С.Михалев произвел обзор технологии многомерных баз данных [2]. Г.А.Токтогулова, Н.И.Эсенбаева, Ж.А.Убайдылдаева особое внимание рассмотрели применение технологии многомерного анализа данных (OLAP) на этапе проектирования структур данных [3]. Технологию OLAP и многомерные базы данных в своем пособии «Технология разработки прикладного программного обеспечения» подробно описывают С.В.Соловьев, Р.И. Цой, Л.С. Гринкруг [4].

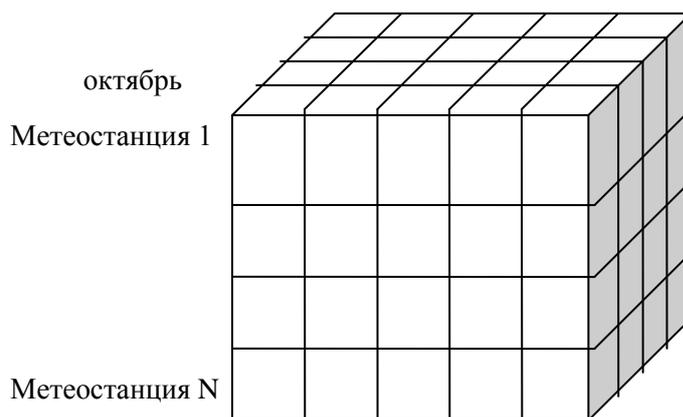
Многомерный подход возник одновременно с реляционным, а стал известен с середины девяностых годов, благодаря трудам основоположника реляционного подхода Е.Ф. Кодда, который предложил 12 требований к средствам OLAP, их особенностью является то что, предварительно производится отбор информации из базы данных, их математическая обработка, а затем расчет необходимых величин в виде многомерных кубов.

Эдгар Кодд выделил следующие особенности OLAP: многомерное представление данных; интуитивное управление данными; доступность; пакетное извлечение против интерпретации; наличие моделей анализа данных; архитектура клиент-сервер; прозрачность в получении данных; многопользовательская поддержка; хранение результатов отдельно от исходных данных; исключение ненужных значений; обработка всех отсутствующих значений; производительность отчетов; автоматическая настройка физического уровня; неограниченное число измерений и уровней агрегации [4].

OLAP – это технологии многомерного хранения, обработки, анализа данных в целях поддержки принятия решений. Системы поддержки принятия решений, как правило, обладают средствами предоставления пользователю

агрегатных данных для различных выборок из исходного набора в удобном для анализа данных, в виде многомерного гиперкуба. В кубе находятся значения, позволяющие спроектировать будущую базу данных. На рис. 1 изображен гиперкуб представляющий обработку метеорологических данных. Грани гиперкуба включают: месяц пожароопасного сезона, метеостанция, метеорологические параметры и критерии пожарной опасности.

В совокупности гиперкубы представляют полигиперкуб с новой временной гранью, отвечающей за год пожароопасного сезона.



Метеоданные (t, τ, x) / Метеопрогноз / Показатели

Рис. 1. Внешний вид гиперкуба БМД пожароопасного сезона

Модель данных в таком случае строится из двух типов таблиц: таблицы фактов, учитывающие данные метеостанции и таблицы изменений, хранящей фактические и прогнозируемые метеорологические данные пожароопасных сезонов.

Таблица фактов используется для построения запросов. Таблицы измерений подключаются к таблице фактов на основе уникальных атрибутивных идентификаторов, которые являются тематическими ключами и показывают возможные варианты агрегирования данных (рис. 2).

Представленная логическая структура измерений содержит восемь временных таблиц: «Апрель», «Май», «Июнь», «Июль», «Август», «Сентябрь», «Октябрь», «Синоптический прогноз». Таблицы имеют одинаковую физическую структуру для хранения фактических и прогнозируемых метеоданных.

В качестве таблиц фактов используется таблица «Метеостанция», справочными являются таблицы: «Субъект РФ», «Авиазвено», «Класс засухи», «Рекомендации», «Формализация осадков».

Таблица «Метеостанция», содержит уникальный тематический атрибут «Код метеостанции» для организации связи 1:М (одна метеостанция ко многим метеоданным), находящихся в таблицах: апрель, май, июнь, июль, август, сентябрь, октябрь.

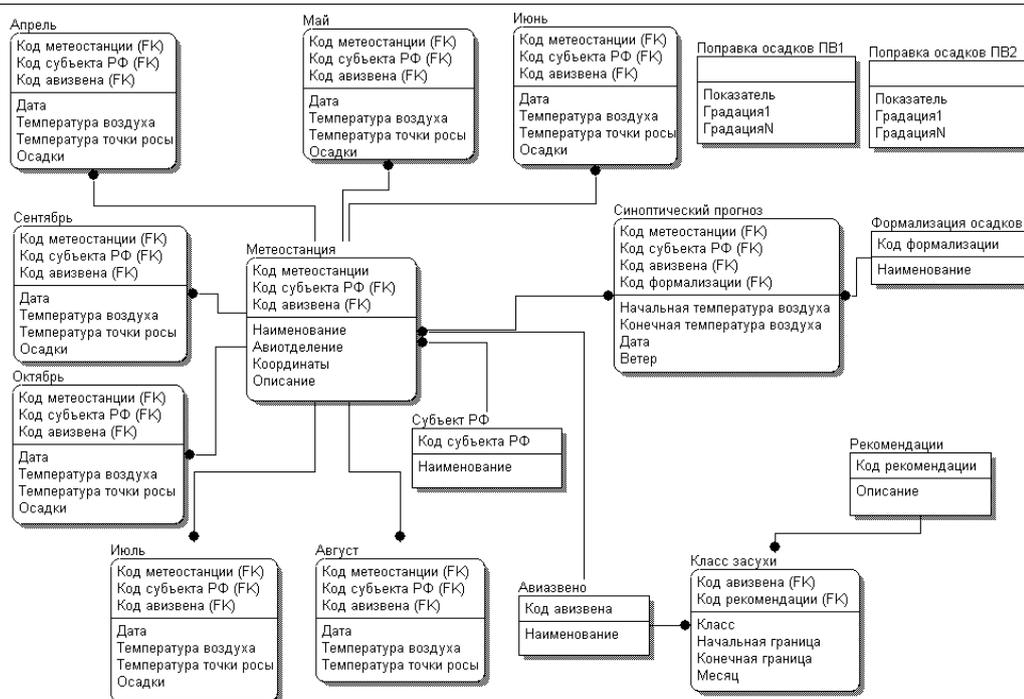


Рис. 2. Логическая структура многомерной базы данных, представленная в виде топологии Star Scheme

Тематический ключ позволяет включать алгоритмы создания сложных аналитических отчетов с применением агрегирующих функций SQL-запросов к реляционной базе данных. Например, для осуществления долгосрочных прогнозов на основе усредненных значений метеорологических величин.

В таблице «Класс пожарной опасности» хранятся региональные местные шкалы классов пожарной опасности каждого авиазвена и рекомендации для принятия противопожарных мер.

Для организации гиперкубической схемы в таблице измерений содержатся два атрибута: атрибут «Дата», который является временным показателем и внешний ключ «Код метеостанции» сущности «Метеостанция».

Интеграция функциональных модулей с метеоданными представлена двухзвенной архитектурой «клиент - сервер», в которой БД используется для централизованного хранения и накопления обрабатываемых метеоданных, а функциональные модули обеспечивают автоматизацию бизнес-процессов аналитической обработки метеоданных.

Таким образом, современные аналитические системы обработки больших массивов данных не являются системами искусственного интеллекта, и не влияют на принятие решений. Основная цель аналитических систем на примере систем оценки пожарной опасности своевременное предоставление обобщающей информацией на основе многолетнего наблюдения за различными показателями.

Библиографический список

1. Зыкин С.В. Технология формирования многомерных баз данных // Прикладная математика и фундаментальная информатика. 2015. №2. С. 231-240.
2. Михалев П.С. Обзор технологии многомерных баз данных // Управление инновациями в современной науке, 2015. С. 69-72.
3. Токтогулова Г.А., Эсенбаева Н.И., Убайдылдаева Ж.А. Применение технологии olap при построении многомерной базы данных для хранения и анализа информации об успеваемости студентов вуза // Вестник КГУСТА. 2014. №2. С. 83-86.
4. Соловьев С.В., Цой Р.И., Гринкруг Л.С. Технология разработки прикладного программного обеспечения. М.: Академия Естествознания, 2011.